

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Иркутский государственный университет путей сообщения»

**Красноярский институт железнодорожного транспорта**

– филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения»  
(КрИЖТ ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА

приказ ректора

от «02» июня 2023 г. № 426-1

**Б1.О.40 Эконометрика**  
рабочая программа дисциплины

Направление подготовки – 38.03.01 Экономика

Профиль – Экономика предприятий и организаций

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма и срок обучения – 4 года очная форма; 4 года 8 мес. очно-заочная форма

Кафедра-разработчик программы – Строительство железных дорог

Общая трудоемкость в з.е. – 4

Часов по учебному плану (УП) – 144

Формы промежуточной аттестации в семестрах

очная форма обучения: экзамен 5

очно-заочная форма обучения: экзамен 6

Очная форма обучения		Распределение часов дисциплины по семестрам	
Семестр	5	Итого	
Число недель в семестре	17		
Вид занятий	Часов по УП	Часов по УП	
<b>Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий</b>	<b>68</b>	<b>68</b>	
– лекции	17	17	
– практические (семинарские)	17	17	
– лабораторные	34	34	
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	
Экзамен	36	36	
<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>144</b>	

Очно-заочная форма обучения		Распределение часов дисциплины по семестрам	
Семестр	6	Итого	
Число недель в семестре	17		
Вид занятий	Часов по УП	Часов по УП	
<b>Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	
– лекции	17	17	
– практические (семинарские)	17	17	
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>83</b>	<b>83</b>	
Экзамен	27	27	
<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>144</b>	

КРАСНОЯРСК

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу

Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.

00a73c5b7b623a969ccad43a81ab346d50 с 08.12.2022 14:32 по 02.03.2024 14:32 GMT+03:00

Подпись соответствует файлу документа



Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 38.03.01 Экономика, утвержденным Приказом Минобрнауки России от 12.08.2020 г. № 954.

Программу составил:  
ст. преподаватель

Н.М. Ничкова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Строительство железных дорог», протокол от «05» мая 2023 г. № 9.

Заведующий кафедрой, физ-мат. техн. наук, доцент

Ж.М. Мороз

СОГЛАСОВАНО

Кафедра «Управление персоналом», протокол от «11» мая 2023 г. № 9.

Заведующий кафедрой, канд. техн. наук, доцент

В.О. Колмаков

<b>1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>1.1 Цель дисциплины</b>	
1	формирование основных и важнейших представлений о методах, моделях и приёмах, позволяющих получать количественные выражения закономерностей экономики на базе статистики с использованием математико-статистического инструментария (главным образом, корреляционно-регрессионного анализа)
<b>1.2 Задачи дисциплины</b>	
1	передача теоретических основ и фундаментальных знаний в области статистического моделирования
2	обучение умению применять полученные знания для решения прикладных задач прогнозирования социально-экономических явлений и процессов
<b>1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины</b>	
Профессионально-трудовое воспитание обучающихся	
Цель – формирование у обучающихся осознанной профессиональной ориентации, понимания общественного смысла труда и значимости его для себя лично, ответственного, сознательного и творческого отношения к будущей деятельности, профессиональной этики, способности предвидеть изменения, которые могут возникнуть в профессиональной деятельности, и умению работать в изменённых, вновь созданных условиях труда.	
Цель профессионально-трудового воспитания достигается по мере решения в единстве следующих задач:	
– формирование сознательного отношения к выбранной профессии	
– воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность	
– формирование психологии профессионала	
– формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения	
– формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли	

<b>2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП</b>	
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося</b>	
1	Б1.О.23 Теория статистики
2	Б1.О.24 Корпоративные финансы
3	Б1.О.30 Бухгалтерский учет и анализ
4	Б1.О.32 Основы финансовых вычислений
	Б2.О.01(У) Учебная - ознакомительная практика
<b>2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее</b>	
1	Б1.О.36 Социально-экономическая статистика
2	Б1.О.27 Макроэкономическое планирование и прогнозирование
3	Б1.О.41 Методы оптимальных решений
4	Б3.01(Д) Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы
5	Б3.02(Д) Защита выпускной квалификационной работы

<b>3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ТРЕБОВАНИЯМИ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>		
Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-2 Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач	ОПК-2.7 Использует математический аппарат для разработки простых математических моделей явлений, процессив объектов при заданных допущениях и ограничениях	Знать: разновидности метода наименьших квадратов (обычный МНК, обобщённый МНК, косвенный МНК, двухшаговый МНК, структуру моделей парной и множественной линейной регрессии; методы линеаризации степенных моделей на примере функции спроса-потребления, особенности моделирования динамики явлений; суть проблемы автокорреляции и гетероскедастичности, особенности систем одновременных уравнений
		Уметь: оценивать параметры множественной регрессии, находить стандартные отклонения коэффициентов регрессии; проверять гипотезы о значимости коэффициентов регрессии, оценивать качество регрессии с помощью коэффициента детерминации; строить

		трендовые модели рядов динамики, проводить изучение рядов динамики с помощью автокорреляционной функции и учёта циклической компоненты
		Владеть: графическим, аналитическим и экспериментальным методами специфицирования формы связи между переменными, методами обнаружения мультиколлинеарности; методами введения в модель фиктивных переменных, методами обнаружения с помощью специальных тестов явлений гетероскедастичности и автокоррелированности остатков регрессии; методами уменьшения и устранения эффектов автокорреляции и гетероскедастичности остатков, некоторыми приёмами метода Монте-Карло для проведения тестов

#### 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код	Наименование разделов, тем и видов работы	Очная форма					Очно-заочная форма					*Код индикатора достижения компетенции
		Се-местр	Часы				Се-местр	Часы				
			Лек	Пр	Лаб	СР		Лек	Пр	Лаб	СР	
1.0	<b>Раздел 1. Эконометрика как научная дисциплина. Парный корреляционный и регрессионный анализ</b>											
1.1	Предмет и назначение эконометрики. Этапы эконометрического исследования. Типы данных, используемых в эконометрике. Связь эконометрики с другими дисциплинами. Сущность корреляционной связи. Парный корреляционный анализ. Диаграммы рассеивания. Ковариация, выборочный коэффициент линейной корреляции. Начала регрессионного анализа. Метод наименьших квадратов. Связь выборочных уравнений регрессии с коэффициентом корреляции.	5	1	1	4	3	6	1		2	10	ОПК-2.7
1.2	Модель парной линейной регрессии. Ошибка регрессии и предположения относительно этой величины (условия Гаусса-Маркова). Понятия гомоскедастичности и автокорреляции. Свойства оценок по методу наименьших квадратов. Остатки регрессии, стандартная	5	2	2	4	3	6	2		2	9	ОПК-2.7



3.1	Ряд динамики. Аддитивная и мультипликативная модели. Характеристики временных рядов. Аналитическое выравнивание. Выбор вида тренда. Линеаризация модели с экспоненциальным трендом.	5	2	2	3	3	6	2		1,5	6	ОПК-2.7
3.2	Автокорреляция уровней ряда динамики, понятие лага. Автокорреляционная функция. Моделирование циклических колебаний с помощью фиктивных переменных. Ложная корреляция во временных рядах. Исключение временного тренда при анализе взаимосвязей.	5	2	2	3	3	6	2		1,5	6	ОПК-2.7
3.3	Автокорреляция остатков регрессии, её причины и последствия. Обнаружение автокорреляции. Понятие авторегрессионного процесса. Коэффициент авторегрессии. Оценка коэффициентов автокорреляции и авторегрессии. Статистика Дарбина-Уотсона. Устранение автокорреляции. Понятие о методе Кокрана-Оркатта.	5	2	2	3	3	6	2		1,5	6	ОПК-2.7
<b>4.0</b>	<b>Раздел 4. Системы одновременных уравнений</b>											
4.1	Виды систем эконометрических уравнений. Системы одновременных уравнений. Простейшая модель потребления по Кейнсу. Структурные уравнения модели. Экзогенные и эндогенные переменные. Косвенный метод наименьших квадратов.	5	1	1	3	3	6	1		1,5	8	ОПК-2.7
4.2	Двухшаговый метод наименьших квадратов.	5	1	1	3	3	6	1		1,5	10	ОПК-2.7
	Выполнение расчетно-графической работы	5				10	6				10	ОПК-2.7
	Итого		17	17	34	40		17		17	83	ОПК-2.7
	Форма промежуточной аттестации – экзамен	5	36				6	27				ОПК-2.7

**5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ  
ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ  
АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине: оформлен в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещен в электронной информационно-образовательной среде КриЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет

**6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
ДИСЦИПЛИНЫ**

**6.1 Учебная литература**

**6.1.1 Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
6.1.1.1	Кремер Н. Ш., Путко Б. А	Эконометрика : учебник и практикум для академического бакалавриата [Электронный ресурс]. – URL: <a href="https://urait.ru/bcode/426241">https://urait.ru/bcode/426241</a>	Москва : Издательство Юрайт, 2019	100 % онлайн
6.1.1.2	Галочкин В. Т.	Эконометрика : учебник и практикум для бакалавриата и специалитета [Электронный ресурс]. – URL: <a href="https://urait.ru/book/ekonometrika-431440">https://urait.ru/book/ekonometrika-431440</a>	Москва : Издательство Юрайт, 2019	100 % онлайн
6.1.1.3	Костюнин, В. И.	Эконометрика : учебник и практикум для вузов [Электронный ресурс]. – URL: <a href="https://urait.ru/bcode/450113">https://urait.ru/bcode/450113</a>	Москва : Издательство Юрайт, 2020	100 % онлайн
6.1.1.4	Тимофеев, В. С.	Эконометрика : учебник для академического бакалавриата [Электронный ресурс]. – URL: <a href="https://urait.ru/bcode/425245">https://urait.ru/bcode/425245</a>	Москва : Издательство Юрайт, 2019	100 % онлайн

**6.1.2 Дополнительная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
--	------------------------	----------	------------------------------	---

**6.1.3 Учебно-методические разработки (в т. ч. для самостоятельной работы обучающихся)**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
6.1.3.4	Гефан Г. Д	Эконометрика. Дополнительные материалы : методическое пособие [Электронный ресурс]. – <a href="http://irbis.krsk.irkups.ru/web_ft/index.php?C21COM=S&amp;S21COLORTERMS=1&amp;P21DBN=IBIS&amp;I21DBN=IBIS_FULLTEXT&amp;LNG=&amp;Z21ID=4444&amp;S21FMT=briefHTML_ft&amp;USES21ALL=1&amp;S21ALL=%28%3C%2E%3E%3D519%2E2%2F%D0%93%2045%2D688064%3C%2E%3E%29&amp;FT_PREFIX=KT=&amp;SEARCH_STRING=&amp;S21STN=1&amp;S21REF=10&amp;S21CNR=5&amp;auto_open=4">http://irbis.krsk.irkups.ru/web_ft/index.php?C21COM=S&amp;S21COLORTERMS=1&amp;P21DBN=IBIS&amp;I21DBN=IBIS_FULLTEXT&amp;LNG=&amp;Z21ID=4444&amp;S21FMT=briefHTML_ft&amp;USES21ALL=1&amp;S21ALL=%28%3C%2E%3E%3D519%2E2%2F%D0%93%2045%2D688064%3C%2E%3E%29&amp;FT_PREFIX=KT=&amp;SEARCH_STRING=&amp;S21STN=1&amp;S21REF=10&amp;S21CNR=5&amp;auto_open=4</a>	Иркутск : ИрГУПС, 2014.	100% онлайн
6.1.3.4	Ничкова Н.М.	Методические материалы и указания по изучению дисциплины	Личный кабинет обучающегося, ЭИОС	100% онлайн

**6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

6.2.1	Библиотека КриЖТ ИрГУПС : [сайт] / Красноярский институт железнодорожного транспорта – филиал ИрГУПС. – Красноярск. – URL: <a href="http://irbis.krsk.irkups.ru/">http://irbis.krsk.irkups.ru/</a> . – Режим доступа: после авторизации. – Текст: электронный.
6.2.2	Электронная библиотека «УМЦ ЖДТ» : электронно-библиотечная система : сайт / ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». – Москва, 2013-2023. – URL: <a href="http://umczdt.ru/books/">http://umczdt.ru/books/</a> . – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

6.2.3	Znanium.com : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «ЗНАНИУМ». – Москва. 2011-2023. – URL: <a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a> . – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.
6.2.4	Образовательная платформа Юрайт : электронная библиотека : сайт / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, 2020-2023. – URL: <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a> . – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный
6.2.5	Лань : электронно-библиотечная система : сайт / Издательство Лань. – Санкт-Петербург, 2011-2023. – URL: <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a> . – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.
6.2.6	Университетская библиотека онлайн : электронная библиотека : сайт / ООО «Директ-Медиа». – Москва, 2006-2023. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/">https://biblioclub.ru/</a> . – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.
6.2.7	Красноярский институт железнодорожного транспорта : [электронная информационно-образовательная среда] / Красноярский институт железнодорожного транспорта. – Красноярск. – URL: <a href="http://sdo.krsk.irkups.ru/">http://sdo.krsk.irkups.ru/</a> . – Текст: электронный.
6.2.8	Российские железные дороги : официальный сайт / ОАО «РЖД». – Москва, 2003-2023. – URL: <a href="http://www.rzd.ru/">http://www.rzd.ru/</a> . – Текст: электронный.
6.2.9	Национальная электронная библиотека : федеральный проект : сайт / Министерство Культуры РФ. – Москва, 2016-2023. – URL: <a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a> . – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный

### 6.3 Программное обеспечение и информационные справочные системы

#### 6.3.1 Базовое программное обеспечение

6.3.1.1	Microsoft Windows Vista Business Russian, авторизационный номер лицензиата 64787976ZZS1011, номер лицензии 44799789. Microsoft Office Standard 2013 Russian OLP NL Academic Edition (дог №2 от 29.05.2014 – 100 лицензий; дог №0319100020315000013-00 от 07.12.2015 – 87 лицензий).
---------	--

#### 6.3.2 Специализированное программное обеспечение

6.3.2.1	Не используется
---------	-----------------

#### 6.3.3 Информационные справочные системы

6.3.3.1	Не используется
---------	-----------------

### 6.4 Правовые и нормативные документы

6.4.1	Не используется
-------	-----------------

## 7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1	Корпуса А, Л, Т, Н КриЖТ ИрГУПС находятся по адресу г. Красноярск, ул. Новая Заря, д. 2 И
2	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых проектов, работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (ноутбук, проектор, экран), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты, таблицы), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины.
3	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду КриЖТ ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: – читальный зал библиотеки; – компьютерные классы А-224, А-409, А-414, Л-203, Л-204, Л-214, Л-404, Л-410, Н-204, Н-207, Т-46, Т-5.

## 8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	<p>Лекция (от латинского «lection» – чтение) – вид аудиторных учебных занятий. Лекция: закладывает основы научных знаний в систематизированной, последовательной, обобщенной форме; раскрывает состояние и перспективы развития соответствующей области науки и техники; концентрирует внимание обучающихся на наиболее сложных, узловых вопросах; стимулирует познавательную активность обучающихся.</p> <p>Во время лекционных занятий обучающийся должен уметь сконцентрировать внимание на изучаемых проблемах и включить в работу все виды памяти: словесную, образную и моторно-двигательную. Для этого весь материал, излагаемый преподавателем, обучающемуся необходимо конспектировать. В конспект рекомендуется выписывать определения, формулировки и доказательства теорем, формулы и т.п. На полях конспекта следует помечать вопросы, выделенные обучающимся для консультации с преподавателем. Выводы, полученные в виде формул, рекомендуется в конспекте подчеркивать или обводить рамкой, чтобы лучше</p>



	<p>запоминались. Полезно составить краткий справочник, содержащий определения важнейших понятий и наиболее часто употребляемые формулы дисциплины. К каждой лекции следует разобрать материал предыдущей лекции. Изучая материал по учебнику или конспекту лекций, следует переходить к следующему вопросу только в том случае, когда хорошо усвоен предыдущий вопрос. При этом необходимо воспроизводить на бумаге все рассуждения, как имеющиеся в учебнике или конспекте, так и пропущенные в силу их простоты. Ряд вопросов дисциплины может быть вынесен на самостоятельное изучение. Такое задание требует оперативного выполнения. В конспекте лекций необходимо оставить место для освещения упомянутых вопросов. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии</p>
<p>Практическое занятие</p>	<p>Практическое занятие – вид аудиторных учебных занятий, целенаправленная форма организации учебного процесса, при реализации которой обучающиеся по заданию и под руководством преподавателя выполняют практические задания. Практические задания направлены на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами работы, в процессе которых вырабатываются умения и навыки выполнения тех или иных учебных действий в данной сфере науки. Практические занятия развивают научное мышление и речь, позволяют проверить знания обучающихся, выступают как средства оперативной обратной связи; цель практических занятий – углублять, расширять, детализировать знания, полученные на лекции, в обобщенной форме и содействовать выработке навыков профессиональной деятельности.</p> <p>На практических занятиях подробно рассматриваются основные вопросы дисциплины, разбираются основные типы задач. К каждому практическому занятию следует заранее самостоятельно выполнить домашнее задание и выучить лекционный материал к следующей теме. Систематическое выполнение домашних заданий обязательно и является важным фактором, способствующим успешному усвоению дисциплины.</p> <p>Особое внимание следует обращать на определение основных понятий дисциплины. Обучающийся должен подробно разбирать примеры, которые поясняют понятия</p>
<p>Лабораторное занятие</p>	<p>Целью лабораторных занятий выступает обеспечение понимания теоретического материала учебного курса и его включение в систему знаний студентов, формирование операциональной компоненты готовности специалиста, развитие различных составляющих его профессиональной компетентности. Основой лабораторного практикума выступают типовые задачи, которые должен уметь решать специалист в своей профессиональной деятельности. Проведение лабораторной работы с целью осмысления нового учебного материала включает в себя следующие этапы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- постановку темы занятий и определение цели лабораторной работы;</li> <li>- определение порядка проведения лабораторной работы или отдельных ее этапов;</li> <li>- непосредственное выполнение лабораторной работы студентами и контроль преподавателя за ходом занятий и соблюдением техники безопасности;</li> <li>- подведение итогов лабораторной работы и формулирование основных выводов;</li> <li>- защита лабораторной работы.</li> </ul> <p>На первом занятии преподаватель знакомит студентов с общими правилами работы в лаборатории / компьютерном классе, техникой безопасности и структурой оформления лабораторной работы. Знакомит студента с процедурой защиты работы, обращает внимание студента на то, что оформленная работа должна завершаться формированием библиографического списка.</p>
<p>Самостоятельная работа</p>	<p>Обучение по дисциплине «Эконометрика» предусматривает активную самостоятельную работу обучающегося. На самостоятельную работу отводится 40 часов по очной и 83 часа по очно-заочной форме обучения. В разделе 4 рабочей программы, который называется «Структура и содержание дисциплины», все часы самостоятельной работы расписаны по темам и вопросам, а также указана необходимая учебная литература: обучающийся изучает учебный материал, разбирает примеры и решает разноуровневые задачи в рамках выполнения как общих домашних заданий, так и расчетно-графических работ (РГР). При выполнении домашних заданий обучающемуся следует обратиться к задачам, решенным на предыдущих практических занятиях, решенным домашним работам, а также к примерам, приводимым лектором. Если этого будет недостаточно для выполнения всей работы можно дополнительно воспользоваться учебными пособиями, приведенными в разделе 6.1 «Учебная литература». Если, несмотря на изученный материал, задание выполнить не удастся, то в обязательном порядке необходимо посетить консультацию преподавателя, ведущего практические занятия, и/или консультацию лектора.</p> <p>РГР должны быть выполнены обучающимся в установленные преподавателем сроки в соответствии с требованиями к оформлению РГР (текстовой и графической частей),</p>

сформулированным в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль»

**Обучающийся очной и очно-заочной формы обучения выполняет:**

5 семестр / 6 семестр

РГР № 1 «Свойства моделей регрессии». Задания размещены в электронной информационно-образовательной среде КриЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины, размещен в электронной информационно-образовательной среде КриЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**для проведения текущего контроля успеваемости  
и промежуточной аттестации по дисциплине**

**Б1.О.40 Эконометрика**

## 1. Общие положения

Фонд оценочных средств (ФОС) является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися образовательной программы.

Фонд оценочных средств предназначен для использования обучающимися, преподавателями, администрацией КрИЖТ ИрГУПС, а также сторонними образовательными организациями для оценивания качества освоения образовательной программы и уровня сформированности компетенций у обучающихся.

Задачами ФОС являются:

- оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс;
- самоподготовка и самоконтроль обучающихся в процессе обучения.

Фонд оценочных средств сформирован на основе ключевых принципов оценивания: валидность, надежность, объективность, эффективность.

Для оценки уровня сформированности компетенций используется трехуровневая система:

- минимальный уровень освоения, обязательный для всех обучающихся по завершению освоения образовательной программы; дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач;
- базовый уровень освоения, превышение минимальных характеристик сформированности компетенций; позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;
- высокий уровень освоения, максимально возможная выраженность характеристик компетенций; предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.

## 2. Перечень компетенций, в формировании которых участвует дисциплина.

### Программа контрольно-оценочных мероприятий.

#### Показатели оценивания компетенций, критерии оценки

Дисциплина «Эконометрика» участвует в формировании компетенций:

ОПК-2 Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач

#### Программа контрольно-оценочных мероприятий очная форма обучения

№	Неделя	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятия, тема / раздел дисциплины, компетенция, и т.д.)	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения)
<b>5 семестр</b>					
1	4	Текущий контроль	1.1.Предмет и назначение эконометрики. Этапы эконометрического исследования. Типы данных, используемых в эконометрике. Связь эконометрики с	ОПК-2.7	Защита лабораторной работы №1 «Численное моделирование системы случайных величин по методу Монте-Карло»

№	Неделя	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятия, тема / раздел дисциплины, компетенция, и т.д.)	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения)
			другими дисциплинами. Сущность корреляционной связи. Парный корреляционный анализ. Диаграммы рассеивания. Ковариация, выборочный коэффициент линейной корреляции. Начала регрессионного анализа. Метод наименьших квадратов. Связь выборочных уравнений регрессии с коэффициентом корреляции.		(устно)  Защита лабораторной работы №2 «Парный корреляционный анализ данных» (устно)
2	6	Текущий контроль	1.2 Модель парной линейной регрессии. Ошибка регрессии и предположения относительно этой величины (условия Гаусса-Маркова). Понятия гомоскедастичности и автокорреляции. Свойства оценок по методу наименьших квадратов. Остатки регрессии, стандартная ошибка оценки, стандартные отклонения коэффициентов регрессии. Показатели качества регрессии. Проверка гипотез о значимости коэффициентов регрессии (t-статистика). Анализ вариации по уравнению регрессии (коэффициент детерминации). Проверка гипотезы о значимости регрессии (F-тест). Связь между F-статистикой и коэффициентом детерминации.	ОПК-2.7	Защита лабораторной работы №3 «Парный регрессионный анализ» (устно)  Защита лабораторной работы № 4«Качество регрессии» (устно)
3	8	Текущий контроль	2.1.Модель множественной регрессии. Оценки параметров регрессии в случае двух объясняющих переменных. Вычисление t-статистики и F-статистики. Зависимость точности коэффициентов регрессии от корреляции между объясняющими переменными. Регрессионные модели с переменной структурой (фиктивные переменные).	ОПК-2.7	Защита лабораторной работы №5 «Множественный регрессионный анализ» (устно)
4	10	Текущий контроль	2.2 Нелинейные модели регрессии и их линеаризация. Линейность по переменным и линейность по параметрам. Модель эластичности спроса.	ОПК-2.7	Защита лабораторной работы №6 «Регрессионный анализ нелинейных зависимостей» (устно)
5	2-14	Текущий контроль	Темы 1.1-2.2	ОПК-2.7	РГР№1 «Свойства моделей регрессии» (письменно)
6	12	Текущий контроль	2.3 Модель с гетероскедастичными остатками. Обнаружение гетероскедастичности, тест Голдфелда-Квандта. Устранение гетероскедастичности. Обобщённый метод наименьших квадратов.	ОПК-2.7	Защита лабораторной работы №7 «Гетероскедастичность. обобщённый метод наименьших квадратов» (устно)
7	14	Текущий контроль	3.1 Ряд динамики. Аддитивная и мультипликативная модели. Характеристики временных рядов.	ОПК-2.7	Защита лабораторной работы №8 «Моделирование

№	Неделя	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятия, тема / раздел дисциплины, компетенция, и т.д.)	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения)
			<p>Аналитическое выравнивание. Выбор вида тренда. Линеаризация модели с экспоненциальным трендом.</p> <p>3.2 Автокорреляция уровней ряда динамики, понятие лага. Автокорреляционная функция. Моделирование циклических колебаний с помощью фиктивных переменных. Ложная корреляция во временных рядах. Исключение временного тренда при анализе взаимосвязей.</p> <p>3.3 Автокорреляция остатков регрессии, её причины и последствия. Обнаружение автокорреляции. Понятие авторегрессионного процесса. Коэффициент авторегрессии. Оценка коэффициентов автокорреляции и авторегрессии. Статистика Дарбина-Уотсона. Устранение автокорреляции. Понятие о методе Кокрана-Оркатта.</p>		динамики. автокорреляционная функция» (устно)
8	16	Текущий контроль	<p>4.1 Виды систем эконометрических уравнений. Системы одновременных уравнений. Простейшая модель потребления по Кейнсу. Структурные уравнения модели. Экзогенные и эндогенные переменные. Косвенный метод наименьших квадратов.</p> <p>4.2 Двухшаговый метод наименьших квадратов.</p>	ОПК-2.7	Защита лабораторной работы №9 «Системы одновременных уравнений» (устно)
9	17	Текущий контроль	<p>-Разделы:</p> <p>1 Эконометрика как научная дисциплина. Парный корреляционный и регрессионный анализ.</p> <p>2 Множественный регрессионный анализ. Линеаризация моделей. Проблема гетероскедастичности.</p> <p>3 Моделирование рядов динамики. Изучение взаимосвязей по временным рядам.</p> <p>4 Системы одновременных уравнений.</p>	ОПК-2.7	Тестирование (компьютерные технологии)
10	19-22	Промежуточная аттестация – экзамен	<p>Разделы:</p> <p>1 Эконометрика как научная дисциплина. Парный корреляционный и регрессионный анализ.</p> <p>2 Множественный регрессионный анализ. Линеаризация моделей. Проблема гетероскедастичности.</p> <p>3 Моделирование рядов динамики. Изучение взаимосвязей по временным рядам.</p> <p>4 Системы одновременных уравнений.</p>	ОПК-2.7	Собеседование (устно)

\*Форма проведения контрольно-оценочного мероприятия: устно, письменно, компьютерные технологии.

**Программа контрольно-оценочных мероприятий очно-заочная форма обучения**

№	Неделя	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятия, тема / раздел дисциплины, компетенция, и т.д.)	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения)
<b>6 семестр</b>					
1	4	Текущий контроль	1.1. Предмет и назначение эконометрики. Этапы эконометрического исследования. Типы данных, используемых в эконометрике. Связь эконометрики с другими дисциплинами. Сущность корреляционной связи. Парный корреляционный анализ. Диаграммы рассеивания. Ковариация, выборочный коэффициент линейной корреляции. Начала регрессионного анализа. Метод наименьших квадратов. Связь выборочных уравнений регрессии с коэффициентом корреляции.	ОПК-2.7	Защита лабораторной работы №1 «Численное моделирование системы случайных величин по методу Монте-Карло» (устно)  Защита лабораторной работы №2 «Парный корреляционный анализ данных» (устно)
2	6	Текущий контроль	1.2 Модель парной линейной регрессии. Ошибка регрессии и предположения относительно этой величины (условия Гаусса-Маркова). Понятия гомоскедастичности и автокорреляции. Свойства оценок по методу наименьших квадратов. Остатки регрессии, стандартная ошибка оценки, стандартные отклонения коэффициентов регрессии. Показатели качества регрессии. Проверка гипотез о значимости коэффициентов регрессии (t-статистика). Анализ вариации по уравнению регрессии (коэффициент детерминации). Проверка гипотезы о значимости регрессии (F-тест). Связь между F-статистикой и коэффициентом детерминации.	ОПК-2.7	Защита лабораторной работы №3 «Парный регрессионный анализ» (устно)  Защита лабораторной работы №4 «Качество регрессии» (устно)
3	8	Текущий контроль	2.1. Модель множественной регрессии. Оценки параметров регрессии в случае двух объясняющих переменных. Вычисление t-статистики и F-статистики. Зависимость точности коэффициентов регрессии от корреляции между объясняющими переменными. Регрессионные модели с переменной структурой (фиктивные переменные).	ОПК-2.7	Защита лабораторной работы №5 «Множественный регрессионный анализ» (устно)
4	10	Текущий контроль	2.2 Нелинейные модели регрессии и их линеаризация. Линейность по переменным и линейность по параметрам. Модель эластичности спроса.	ОПК-2.7	Защита лабораторной работы №6 «Регрессионный анализ нелинейных зависимостей» (устно)
5	2-14	Текущий контроль	Темы 1.1-2.2	ОПК-2.7	РГР №1 «Свойства моделей регрессии» (письменно)
6	12	Текущий контроль	2.3 Модель с гетероскедастичными остатками. Обнаружение гетероскедастичности, тест Голдфелда-	ОПК-2.7	Защита лабораторной работы №7 «Гетероскедастичность».

№	Неделя	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятия, тема / раздел дисциплины, компетенция, и т.д.)	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения)
			Квандта. Устранение гетероскедастичности. Обобщённый метод наименьших квадратов.		обобщённый метод наименьших квадратов» (устно)
7	14	Текущий контроль	3.1 Ряд динамики. Аддитивная и мультипликативная модели. Характеристики временных рядов. Аналитическое выравнивание. Выбор вида тренда. Линеаризация модели с экспоненциальным трендом. 3.2 Автокорреляция уровней ряда динамики, понятие лага. Автокорреляционная функция. Моделирование циклических колебаний с помощью фиктивных переменных. Ложная корреляция во временных рядах. Исключение временного тренда при анализе взаимосвязей. 3.3 Автокорреляция остатков регрессии, её причины и последствия. Обнаружение автокорреляции. Понятие авторегрессионного процесса. Коэффициент авторегрессии. Оценка коэффициентов автокорреляции и авторегрессии. Статистика Дарбина-Уотсона. Устранение автокорреляции. Понятие о методе Кокрана-Оркатта.	ОПК-2.7	Защита лабораторной работы №8 «Моделирование динамики. автокорреляционная функция» (устно)
8	16	Текущий контроль	4.1 Виды систем эконометрических уравнений. Системы одновременных уравнений. Простейшая модель потребления по Кейнсу. Структурные уравнения модели. Экзогенные и эндогенные переменные. Косвенный метод наименьших квадратов. 4.2 Двухшаговый метод наименьших квадратов.	ОПК-2.7	Защита лабораторной работы №9 «Системы одновременных уравнений» (устно)
9	17	Текущий контроль	-Разделы: 1 Эконометрика как научная дисциплина. Парный корреляционный и регрессионный анализ. 2 Множественный регрессионный анализ. Линеаризация моделей. Проблема гетероскедастичности. 3 Моделирование рядов динамики. Изучение взаимосвязей по временным рядам. 4 Системы одновременных уравнений.	ОПК-2.7	Тестирование (компьютерные технологии)
10	18-20	Промежуточная аттестация – экзамен	Разделы: 1 Эконометрика как научная дисциплина. Парный корреляционный и регрессионный анализ. 2 Множественный регрессионный анализ. Линеаризация моделей. Проблема гетероскедастичности. 3 Моделирование рядов динамики. Изучение взаимосвязей по временным рядам.	ОПК-2.7	Собеседование (устно)



№	Неделя	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятия, тема / раздел дисциплины, компетенция, и т.д.)	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения)
			4 Системы одновременных уравнений.		

\*Форма проведения контрольно-оценочного мероприятия: устно, письменно, компьютерные технологии.

## Описание показателей и критериев оценивания компетенций.

### Описание шкал оценивания

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки. Результаты оценивания учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации.

Для оценивания результатов обучения используется двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено» и четырехбалльная шкала («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций, а также краткая характеристика этих средств приведены в таблице

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Расчетно-графическая работа (РГР)	Средство для проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по разделу дисциплины. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Комплекты типовых заданий для выполнения расчетно-графической работы
4	Защита лабораторной работы	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Темы лабораторных работ и требования к их защите
5	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Фонд типовых тестовых заданий
6	Экзамен	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Перечень теоретических вопросов и типовых практических заданий к экзамену

**Критерии и шкалы оценивания компетенций  
в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в  
форме экзамена, а также шкала для оценивания уровня освоения компетенций**

Шкалы оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«отлично»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы	Высокий
«хорошо»	Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Базовый
«удовлетворительно»	Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	Минимальный
«неудовлетворительно»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Компетенции не сформированы

**Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего  
контроля успеваемости**

**Расчетно-графическая работа (РГР)**

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Обучающийся полностью и правильно выполнил задание РГР. Показал отличные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. РГР оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями
«хорошо»	Обучающийся выполнил задание РГР с небольшими неточностями. Показал хорошие знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Есть недостатки в оформлении РГР
«удовлетворительно»	Обучающийся выполнил задание РГР с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Качество оформления РГР имеет недостаточный уровень
«неудовлетворительно»	При выполнении РГР обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень знаний, умений и владения ими при решении задач в рамках усвоенного учебного материала

**Защита лабораторной работы**

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме

	с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; показал необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки. Работа (отчет) оформлена аккуратно, в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме.
«хорошо»	Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами. Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме и самостоятельно. Допущены отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата. Работа показывает знание обучающимся основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допущены неточности и небрежность в оформлении результатов работы (отчета).
«удовлетворительно»	Лабораторная работа выполнена с задержкой, письменный отчет с недочетами. Лабораторная работа выполняется и оформляется обучающимся при посторонней помощи. На выполнение работы затрачивается много времени. Обучающийся показывает знания теоретического материала, но испытывает затруднение при самостоятельной работе с источниками знаний или приборами.
«неудовлетворительно»	Лабораторная работа не выполнена, письменный отчет не представлен. Результаты, полученные обучающимся не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Показывается плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений.

### Критерии и шкала оценивания тестов

Шкала оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Обучающийся верно ответил на 90 – 100 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«хорошо»		Обучающийся верно ответил на 80 – 89 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«удовлетворительно»		Обучающийся верно ответил на 70 – 79 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«не удовлетворительно»	«не зачтено»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

## 3 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

### 3.1 Типовые контрольные задания расчетно-графических работ

Варианты РГР (30 вариантов по каждой теме) выложены в электронной информационно-образовательной среде КриЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов расчетно-графической работы по теме, предусмотренной рабочей программой.

#### Образец типового варианта расчетно-графической работы №1 по теме «Свойства моделей регрессии».

**З а д а ч а 1.** Модель парной линейной регрессии

Исходные данные по железным дорогам Российской Федерации имеют следующие данные за 2014 г. (таб. 1.1).

Таблица 1.1 Данные по железным дорогам Российской Федерации

№ п/п	Наименование дороги	Эксплуатационная длина, км, х	Численность сотрудников, тыс. чел., у
-------	---------------------	-------------------------------	---------------------------------------

1	Восточно-Сибирская ж.д.	3848,0	41,163
2	Горьковская ж.д.	5296,5	53,181
3	Дальневосточная ж.д..	5990,6	48,526
4	Забайкальская ж.д.	3336,1	47,249
5	Западно-Сибирская ж.д.	9000,0	69,144
6	Калининградская ж.д.	963,0	4,899
7	Красноярская ж.д.	3157,9	30,258
8	Куйбышевская ж.д.	11300,0	58,111
9	Московская ж.д.	8984,0	92,000
10	Октябрьская ж.д.	10334,1	75,678
11	Приволжская ж.д.	4236,8	36,285
12	Сахалинская ж.д.	935,0	4,113
13	Свердловская ж.д.	9306,0	67,951
14	Северная ж.д.	5961,4	52,842
15	Северо-Кавказская ж.д.	6311,4	58,238
16	Юго-Восточная ж.д.	4189,1	44,961
17	Южно-Уральская ж.д.	4806,6	55,246

### Задания

- 1 Рассчитать линейный коэффициент парной корреляции, оценить его статистическую значимость и построить для него доверительный интервал с уровнем значимости  $\alpha = 0,05$
- 2 Построить линейное уравнение парной регрессии  $y$  на  $x$  и оценить статистическую значимость параметров регрессии. Сделать рисунок.
- 3 Оценить качество уравнения регрессии при помощи коэффициента детерминации. Проверить качество уравнения регрессии при помощи  $F$ -критерия Фишера.
- 4 Выполнить прогноз численности сотрудников  $y$  при прогнозном значении эксплуатационной длины  $x$ , составляющей 107% от среднего уровня. Оценить точность прогноза, рассчитав ошибку прогноза и его доверительный интервал для уровня значимости  $\alpha = 0,05$ .

### Задача 2. Модель парной нелинейной регрессии

#### Исходные данные

По имеющимся данным исследуется зависимость между темпом прироста заработной платы ( $x$ ) и уровнем безработицы ( $y$ ) (таб. 2.1).

Таблица 2.1 Исходные данные

Год	Темп прироста заработной платы, % $x$	Уровень безработицы, % $y$
1990	1,61	1
1991	1,66	1,28
1992	1,8	1,15
1993	1,95	1,4
1994	2,05	1,35
1995	2,12	1,2
1996	2,25	1,1
1997	2,45	1
1998	2,55	1,35
1999	2,67	1,4
2000	2,73	1,35

2001	2,8	1,45
2002	2,93	1,35
2003	3,02	1,2
2004	3,15	1,5
2005	3,27	1,25
2006	3,45	1,4
2007	3,6	1,3
2008	3,8	1,6
2009	3,85	1,44

### Задания

- 1 Постройте поле корреляции и сформулируйте гипотезу о форме связи. Рассчитайте параметры уравнений степенной и гиперболической парной регрессии. Сделайте рисунки.
- 2 Дайте с помощью среднего коэффициента эластичности сравнительную оценку силы связи фактора с результатом. Оцените качество уравнения регрессии с помощью средней ошибки аппроксимации и индекса детерминации.
- 3 По значениям рассчитанных характеристик выберите лучшее уравнение регрессии. Дайте экономический смысл коэффициентов выбранного уравнения регрессии. Можно ли для оценки качества уравнения регрессии использовать критерий Фишера?
- 4 Рассчитайте прогнозное значение результата, если прогнозное значение фактора увеличится на 10% от его среднего уровня. Определите доверительный интервал прогноза для уровня значимости  $\alpha = 0,05$ .

### З а д а ч а 3. Модель множественной линейной регрессии

#### Исходные данные

Имеются данные по 16 сельхозпредприятиям

№	Валовой доход, руб./га, $y$	Затраты труда, ел.-дни/га, $x_1$	Доля пашни, %, $x_2$	Надой молока на 1 корову, кг, $x_3$
1	704	265	45,1	3422
2	293	193	35,1	1956
3	346	229	69,4	2733
4	420	193	60,2	3254
5	691	225	59	3323
6	679	255	63,4	3179
7	457	201	58,1	3073
8	503	208	51,8	3257
9	314	170	73,2	2669
10	803	276	59	4235
11	691	188	42,5	3790
12	775	232	50,5	3658
13	584	173	48,6	3801
14	504	183	51,6	3266
15	777	236	58,9	5173
16	1138	265	38,8	5526

#### Задания:

- 1 Рассчитайте параметры линейного уравнения множественной регрессии с полным перечнем факторов.

- 2 Дайте сравнительную оценку силы влияния факторов с результатом с помощью средних коэффициентов эластичности, а также с помощью стандартизированных коэффициентов регрессии.
- 3 Оцените качество уравнения регрессии при помощи коэффициентов детерминации. Проверьте нулевую гипотезу о значимости уравнения и показателей тесноты связи проверьте с помощью F-критерия Фишера.
- 4 Рассчитайте матрицы парных и частных коэффициентов корреляции. Прокомментируйте полученные результаты.
- 5 На основе полученных показателей отберите существенные факторы в модель. Постройте модель только с существенными переменными и оцените ее параметры. Оцените статистическую значимость параметров «укороченного» уравнения регрессии, а также оцените его качество в целом. Сравните ее с предыдущей регрессионной моделью.
- 6 Найдите прогнозное значение результата, если прогнозные значения факторов составляют 80% от их максимальных значений. Рассчитайте ошибки и доверительный интервал прогноза для уровня значимости  $\alpha = 0,05$ .

### 3.2. Типовой пример лабораторной работы

В таблице приводятся выборочные данные о площади ( $X$ , кв. м) и цене ( $Y$ , тыс. условных единиц) 10 квартир

$x_i$	58	74	36	44	70	52	57	65	37	45
$y_i$	20	21	12	15	22	18	17	23	14	16

Требуется:

- найти среднюю площадь квартиры  $\bar{x}$  и среднюю цену  $\bar{y}$ ;
- найти выборочный коэффициент линейной корреляции  $r_{xy}$ .

### 3.3 Защита лабораторной работы

Лабораторная работа №1 «Численное моделирование системы случайных величин по методу Монте-Карло»

Типовые вопросы к защите лабораторной работы:

1. Понятие метода Монте-Карло.
2. Проанализируйте результаты решения задания.

Лабораторная работа №2 «Парный корреляционный анализ данных»

Типовые вопросы к защите лабораторной работы:

1. Что означает положительный коэффициент корреляции
2. Что произойдет с коэффициентом корреляции, если случайная величина  $X$  в задании будет не числом выпавших шестерок, а:
  - числом единиц?
  - числом троек? Проверьте свои предположения численным экспериментом.
3. Используя оценки коэффициентов регрессии, предскажите сумму очков на двух костях, если известно, что ровно на одной из костей выпала шестерка.

Лабораторная работа №3 «Парный регрессионный анализ»

Типовые вопросы к защите лабораторной работы:

1. Сформулируйте математический и экономический смысл коэффициента регрессии
2. Объясните, почему оценку  $b^*$  можно дать с помощью функции ПРЕДСКАЗ, задав нулевое значение аргумента.

#### Лабораторная работа №4 «Качество регрессии»

Типовые вопросы к защите лабораторной работы:

1. Чем отличаются остатки регрессии от ошибок регрессии?
2. Являются ли коэффициенты регрессии при обеих объясняющих переменных значимыми? Как в этом случае интерпретировать результаты? Что делать дальше для получения надёжного прогноза?
3. Дайте интерпретацию коэффициентов регрессии в задании

#### Лабораторная работа №5 «Множественный регрессионный анализ»

Типовые вопросы к защите лабораторной работы:

1. Нормальная модель множественной линейной регрессии.
2. Число степеней свободы.
3. Правило проверки значимости.
4. Три основных вида фиктивных переменных

#### Лабораторная работа №6 «Регрессионный анализ нелинейных зависимостей»

Типовые вопросы к защите лабораторной работы:

1. Предскажите величину среднедневного уровня затрат в расчёте на одного отдыхающего при числе отдыхающих  $X = 2000$ . пользуясь сначала линейной, а затем гиперболической моделью. Почему результаты столь сильно различаются? Какой из прогнозов вызывает большее доверие?
2. Покажите, что линеаризация степенной модели с помощью логарифмирования окажется невозможной, если случайный член будет присутствовать в модели не как множитель, а как слагаемое.

#### Лабораторная работа №7 «Гетероскедастичность. обобщённый метод наименьших квадратов»

Типовые вопросы к защите лабораторной работы:

1. Теоретически известно, что при наличии гетероскедастичности оценки по обобщённому МНК оказываются эффективными, в отличие от оценок по обычному МНК. Докажите это статистически методом Монте-Карло. Для этого смоделируйте случайную величину  $Y$  как  $y_i = ax_i + b + x_i \varepsilon_i$ ,  $i = \overline{1, n}$ , где  $X$  принимает целые значения от 1 до 10, а величина  $\varepsilon_i$  определяется с помощью функции СЛЧИС

#### Лабораторная работа №8 «Моделирование динамики. Автокорреляционная функция»

Типовые вопросы к защите лабораторной работы:

1. Как выявляется линейный тренд по анализу цепных приростов в ряде динамики?
2. Прделав все необходимые действия, вы не обнаружите в данном ряде динамики цикличности. Постройте диаграмму  $Y(t)$  и убедитесь, что она действительно не имеет признаков цикличности. Теперь поэкспериментируйте со значениями  $Y$ , чтобы добиться появления циклической составляющей

Для моделирования циклических колебаний постройте модель с фиктивными переменными и попробуйте использовать её для прогноза.

#### Лабораторная работа №9 «Системы одновременных уравнений»

Типовые вопросы к защите лабораторной работы:

1. Объясните различие между системами независимых, рекурсивных и одновременных уравнений.
2. Что такое экзогенные и эндогенные переменные?
3. К чему (с точки зрения правильности оценивания параметров модели) приводит эндогенность объясняющих переменных?
4. Объясните, в чём разница между структурной и приведённой формами модели?

5. В каких случаях модель называют точно идентифицируемой, неидентифицируемой, сверхидентифицируемой?

6. Почему ДМНК (в отличие от КМНК) является общим методом оценивания параметров систем одновременных уравнений?

#### Требования к выполнению лабораторных работ

Лабораторная работа должна быть выполнена в обозначенный преподавателем срок в текстовом редакторе Excel с необходимыми рисунками, таблицами и формулами. Работа должна быть аккуратно оформлена в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме.

### 3.4 Типовые тестовые задания

Тестирование проводится по окончании и в течение года по завершению изучения дисциплины (контроль/проверка остаточных знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности). Компьютерное тестирование обучающихся и дисциплине используется при проведении текущего контроля знаний обучающихся.

Тесты формируются из фонда тестовых заданий по дисциплине.

**Тест** (педагогический тест) – это система заданий – тестовых заданий возрастающей трудности, специфической формы, позволяющая эффективно измерить уровень знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся.

**Тестовое задание (ТЗ)** – варьирующаяся по элементам содержания и по трудности единица контрольного материала, минимальная составляющая единица сложного (составного) педагогического теста, по которой испытуемый в ходе выполнения теста совершает отдельное действие.

**Фонд тестовых заданий (ФТЗ) по дисциплине** – это совокупность систематизированных диагностических заданий – тестовых заданий (ТЗ), разработанных по всем тематическим разделам (дидактическим единицам) дисциплины (прошедших апробацию, экспертизу, регистрацию и имеющих известные характеристики) специфической формы, позволяющей автоматизировать процедуру контроля.

#### Типы тестовых заданий:

**ЗТЗ** – тестовое задание закрытой формы (ТЗ с выбором одного или нескольких правильных ответов);

**ОТЗ** – тестовое задание открытой формы (с конструируемым ответом: ТЗ с кратким регламентируемым ответом (ТЗ дополнения); ТЗ свободного изложения (с развернутым ответом в произвольной форме)).

#### Структура тестовых материалов по дисциплине «ЭКОНОМЕТРИКА»

Индикатор достижения компетенции	Тема в соответствии с РПД (с соответствующим номером)	Содержательный элемент	Характеристика содержательного элемента	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
ОПК-2.7 Использует математический аппарат для разработки простых математических моделей явлений, процессив объектов при заданных допущениях и ограничениях	1. 1 Предмет и назначение эконометрики. Этапы эконометрического исследования. Типы данных, используемых в эконометрике. Связь эконометрики с другими дисциплинами. Сущность корреляционной связи. Парный корреляционный анализ. Диаграммы рассеивания. Ковариация,	Предмет и назначение эконометрики. Связь эконометрики с другими дисциплинами. Этапы эконометрического исследования.	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Сущность корреляционной связи. Парный корреляционный анализ.		Знание
		Связь выборочных уравнений регрессии с коэффициентом корреляции.	Умение	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ



Индикатор достижения компетенции	Тема в соответствии с РПД (с соответствующим номером)	Содержательный элемент	Характеристика содержательного элемента	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
	выборочный коэффициент линейной корреляции. Начала регрессионного анализа. Метод наименьших квадратов. Связь выборочных уравнений регрессии с коэффициентом корреляции.	Нахождение ковариации, выборочного коэффициента линейной корреляции.	Действия	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
	1.2 Модель парной линейной регрессии. Ошибка регрессии и предположения относительно этой величины (условия Гаусса-Маркова). Понятия гомоскедастичности и автокорреляции. Свойства оценок по методу наименьших квадратов. Остатки регрессии, стандартная ошибка оценки, стандартные отклонения коэффициентов регрессии. Показатели качества регрессии. Проверка гипотез о значимости коэффициентов регрессии (t-статистика). Анализ вариации по уравнению регрессии (коэффициент детерминации). Проверка гипотезы о значимости регрессии (F-тест). Связь между F-статистикой и коэффициентом детерминации.	Метод наименьших квадратов.	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Анализ вариации по уравнению регрессии (коэффициент детерминации).	Умения	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Проверка гипотез о значимости коэффициентов регрессии (t-статистика). Проверка гипотезы о значимости регрессии (F-тест). Связь между F-статистикой и коэффициентом детерминации.	Действия	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
	2.1 Модель множественной регрессии. Оценки параметров регрессии в случае двух объясняющих переменных. Вычисление t-статистики и F-статистики. Зависимость точности коэффициентов регрессии от корреляции между объясняющими переменными. Регрессионные модели с переменной структурой (фиктивные переменные).	Понятие модель множественной регрессии. Оценки параметров регрессии в случае двух объясняющих переменных.	Знания	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Зависимость точности коэффициентов регрессии от корреляции между объясняющими переменными.	Умения	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Вычисление t-статистики и F-статистики.	Действия	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
	2.2 Нелинейные модели регрессии и их линеаризация. Линейность по переменным и линейность по параметрам. Модель эластичности спроса.	Понятие нелинейная модель регрессии	Знания	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Определения :линейность по переменным и линейность по параметрам	Умения	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Линеаризация нелинейной модели	Действие	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ

Индикатор достижения компетенции	Тема в соответствии с РПД (с соответствующим номером)	Содержательный элемент	Характеристика содержания элемента	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
	2.3 Модель с гетероскедастичными остатками. Обнаружение гетероскедастичности, тест Голдфелда-Квандта. Устранение гетероскедастичности. Обобщённый метод наименьших квадратов	Понятия гомоскедастичности.	Знания	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Обнаружение гетероскедастичности, тест Голдфелда-Квандта	Умения	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Устранение гетероскедастичности.	Действие	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
	3.1.Ряд динамики. Аддитивная и мультипликативная модели. Характеристики временных рядов. Аналитическое выравнивание. Выбор вида тренда. Линеаризация модели с экспоненциальным трендом.	.Ряд динамики. Аддитивная и мультипликативная модели	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Аналитическое выравнивание. Выбор вида тренда.	Умения	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Линеаризация модели с экспоненциальным трендом	Действия	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
	3.2Автокорреляция уровней ряда динамики, понятие лага. Автокорреляционная функция. Моделирование циклических колебаний с помощью фиктивных переменных. Ложная корреляция во временных рядах. Исключение временного тренда при анализе взаимосвязей.	Автокорреляция уровней ряда динамики, понятие лага.	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Выявление линейной тенденции и циклическости	Умения	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Моделирование циклических колебаний с помощью фиктивных переменных.	Действия	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
	3.3 Автокорреляция остатков регрессии, её причины и последствия. Обнаружение автокорреляции. Понятие авторегрессионного процесса. Коэффициент авторегрессии. Оценка коэффициентов автокорреляции и авторегрессии. Статистика Дарбина-Уотсона. Устранение автокорреляции. Понятие о методе Кокрана-Оркатта.	Понятия :автокорреляция остатков регрессии.. Статистика Дарбина-Уотсона.	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Обнаружение автокорреляции	Умения	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Устранение автокорреляции.	Действия	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
	4.1 Виды систем эконометрических уравнений. Системы одновременных уравнений. Простейшая модель потребления по Кейнсу. Структурные уравнения модели. Экзогенные и эндогенные переменные. Косвенный метод наименьших квадратов.	Виды систем эконометрических уравнений.	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Определение идентифицируемости уравнений	Действия	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Применение косвенного метода наименьших квадратов.	Знание	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
	4.2.Двухшаговый метод наименьших квадратов.	Понятие двухшаговый метод наименьших квадратов.		4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ

Индикатор достижения компетенции	Тема в соответствии с РПД (с соответствующим номером)	Содержательный элемент	Характеристика содержательного элемента	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
	Обзор материала дисциплины	Отличие двухшагового метода наименьших квадратов.	Умения	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
		Применение двухшагового метода наименьших квадратов.	Действия	4 – ОТЗ 4 – ЗТЗ
Итого				120 – ОТЗ 120 – ЗТЗ

Полный комплект ФТЗ хранится в электронной информационно-образовательной среде КрИЖТ ИрГУПС и обучающийся имеет возможность ознакомиться с демонстрационным вариантом ФТЗ.

Ниже приведен образец типового варианта итогового теста, предусмотренного рабочей программой дисциплины

*Образец типового варианта итогового теста,  
предусмотренного рабочей программой дисциплины*

Тест содержит 20 вопросов, в том числе ОТЗ – 10 (50%), ЗТЗ – 10 (50%)

Норма времени – 50 мин.

Дополнительное требование – наличие калькулятора

1. Установите последовательность основных этапов эконометрического моделирования.

1-й этап	постановочный
2-й этап	априорный
3-й этап	параметризация
4-й этап	информационный
5-й этап	идентификация модели
6-й этап	верификация модели

Задание 2 Выберите правильные ответы.

Отметьте термины, используемые в эконометрике:

- объясняющие переменные
- объясняемые переменные
- ошибка регрессии
- F-статистика
- целевая функция
- математическое ожидание
- оптимальное решение

3 Для эконометрической модели вида  $y = a + b \cdot x + \varepsilon$  показателем тесноты связи между переменными  $y$  и  $x$  является парный коэффициент линейной \_\_\_\_\_

Введите на месте пропуска текст

4. Состоятельность оценок параметров регрессии означает, что:

- математическое ожидание остатков равно нулю;
- точность оценок выборки увеличивается с увеличением объема выборки;
- дисперсия остатков минимальная;

дисперсия остатков не зависит от величины  $x_i$ .

5. Проверка статистически значимого отличия от нуля оценок коэффициентов  $\hat{\theta}_1, \hat{\theta}_2, \dots, \hat{\theta}_l, \dots, \hat{\theta}_p$  линейной модели  $y = \theta_0 + \theta_1 x^{(1)} + \theta_2 x^{(2)} + \theta_l x^{(l)} + \dots + \theta_p x^{(p)} + \varepsilon$  осуществляется путем последовательного сравнения отношений  $\frac{S_l}{\hat{\theta}_l}$  ( $S_l$  – среднеквадратическая ошибка параметра  $\hat{\theta}_l$ ) с точкой, имеющей распределение \_\_\_\_\_:

Введите на месте пропуска текст

6 Для уравнения множественной регрессии вида  $y = a + b_1 x_1 + b_2 x_2 + \dots + b_j x_j + \dots + b_p x_p + \varepsilon$  на основании 14 наблюдений рассчитаны оценки параметров и записана модель:  $y = 0,8 - 3,8 \cdot x_1 + 0,5 x_2 + 4 x_3 + \varepsilon$  (в скобках  $(2,4)$   $(-3,2)$   $(1,9)$   $(2,1)$ )

указаны значения t-статистики, соответствующие параметрам регрессии). Известны критические значения Стьюдента для различных уровней значимости  $t_{кр}(\alpha = 0,10) = 1,81$ ,  $t_{кр}(\alpha = 0,05) = 2,22$ ,  $t_{кр}(\alpha = 0,01) = 3,17$ . Для данного уравнения при уровне значимости  $\alpha = 0,05$  значимыми являются параметры:

$a, b_1$ ;

$a, b_1, b_2, b_3$ ;

$a, b_1, b_3$ ;

$a, b_3, b_2$ .

7. Если известно уравнение множественной регрессии  $y = a + b_1 x_1 + b_2 x_2 + b_3 x_3 + \varepsilon$  построенное по результатам 50 наблюдений, для которого общая сумма квадратов отклонений равна 153, и остаточная сумма квадратов отклонений равна 3, то значение F-статистики равно \_\_\_\_\_ (результат округлите до целого значения)

8. Если по результатам анализа поля корреляции замечено, что на интервале изменения фактора меняется характер связи рассматриваемых признаков, прямая связь изменяется на обратную, то моделирование целесообразно проводить на основе:

параболы второй степени;

параболы третьей степени;

степенной функции;

равносторонней гиперболы.

9. Нелинейное уравнение регрессии вида  $y = a + b_1 x + b_2 x^2 + b_3 x^3 + \varepsilon$  является \_\_\_\_\_ моделью \_\_\_\_\_ регрессии.

10. В случае нарушений предпосылок метода наименьших квадратов применяют обобщенный метод наименьших квадратов, который используется для оценки параметров линейных регрессионных моделей с \_\_\_\_\_ остатками.

автокоррелированными и/или гетероскедастичными;

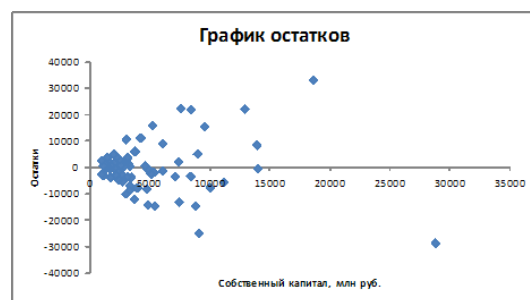
гомоскедастичными и некоррелированными;

только автокоррелированными;

только гетероскедастичными.

11. Уровень временного ряда ( $y_t$ ) формируется под воздействием различных факторов – компонент: Т (тенденция), S (циклические и/или сезонные колебания), E (случайные факторы). Для мультипликативной модели временного ряда, содержащего периодические колебания в 4 момента, получены значения сезонных компонент:  $S_1 = 2,087$ ;  $S_2 = 0,632$ ;  $S_3 = 0,931$ ;  $S_4 = 3,256$ . Известны значения компонент:  $T_5 = 20,6$  и  $E_5 = 0,4$ . Тогда значение уровня временного ряда  $y_5$  равно \_\_\_\_\_

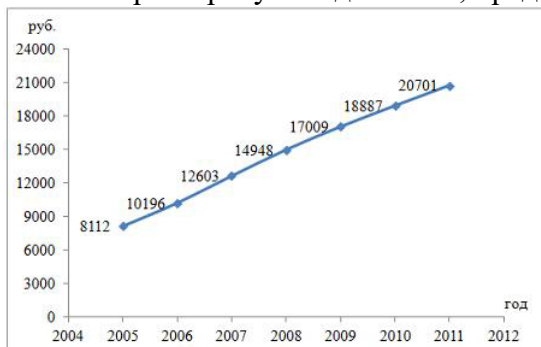
12. По 72 банкам построено уравнение зависимости размеров кредитов, выданных предприятиям и организациям, в млн. руб. (y) от собственного капитала, млн руб. (x):  $y = 710,967 + 3,057 \cdot x$ . Исходные данные упорядочены по убыванию величины собственного капитала. По величинам остатков рассчитан коэффициент автокорреляции первого порядка, равный -0,45539. На рисунке представлен график остатков.



Значение критерия Дарбина–Уотсона составит \_\_\_\_\_

Указание. Полученное значение округлите до целого значения

13 Динамика показателя среднедушевого денежного дохода населения России в период 2005–2011 гг. характеризуется данными, представленными на графике.



Процесс построения функции тренда для временного ряда называется:

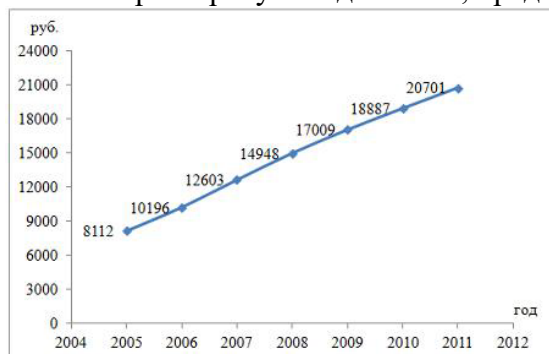
моделированием структуры;

моделированием автокорреляционной функции;

аналитическим выравниванием;

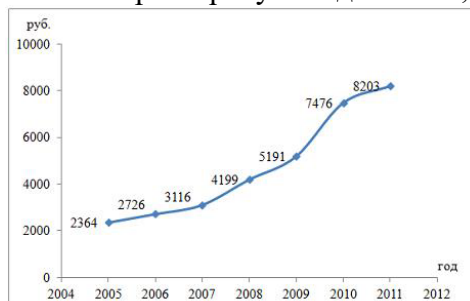
проверкой предпосылок МНК.

14 Динамика показателя среднедушевого денежного дохода населения России в период 2005–2011 гг. характеризуется данными, представленными на графике.



Тогда коэффициент автокорреляции первого порядка равен \_\_\_\_\_ (результат округлите до тысячных)

15. Динамика показателя среднего размера назначенных пенсий в России в период 2005–2011 гг. характеризуется данными, представленными на графике.



Значение среднего размера назначенных пенсий в России в 2012 г., рассчитанное на основе линейного тренда, составит \_\_\_\_\_ руб. (Полученное значение округлите до целых.)

16. При анализе промышленных предприятий в трех регионах (Республика Марий Эл, Республика Чувашия, Республика Татарстан) были построены три частных уравнения регрессии:

$$\hat{y} = 110 + 100 \cdot x \text{ для Республики Марий Эл;}$$

$$\hat{y} = 240 + 100 \cdot x \text{ для Республики Чувашия;}$$

$$\hat{y} = 500 + 100 \cdot x \text{ для Республики Татарстан.}$$

Укажите вид фиктивных переменных и уравнение с фиктивными переменными, обобщающее три частных уравнения регрессии.

$\hat{y} = 110 + 130 \cdot z_1 + 390 \cdot z_2 + 100 \cdot x$

$$z_2 = \begin{cases} 1, & \text{если республика Татарстан} \\ 0, & \text{в остальных случаях} \end{cases} \quad z_1 = \begin{cases} 1, & \text{если республика Чувашия} \\ 0, & \text{в остальных случаях} \end{cases}$$

$\hat{y} = 110 + 240 \cdot z_1 + 500 \cdot z_2 + 100 \cdot x$

$$z_2 = \begin{cases} 1, & \text{если республика Чувашия} \\ 0, & \text{в остальных случаях} \end{cases} \quad z_1 = \begin{cases} 1, & \text{если республика Марий Эл} \\ 0, & \text{в остальных случаях} \end{cases}$$

1

17. Если зависимая переменная каждого уравнения является функцией всех независимых переменных предшествующих уравнений и всех эндогенных факторов, то мы имеем дело с системой \_\_\_\_\_ уравнений

Введите на месте пропуска текст

18. Система уравнений, в каждом из которых эндогенные переменные выражены только через экзогенные переменные и случайные отклонения является:

- системой взаимосвязанных уравнений
- системой независимых уравнений
- структурной формой модели
- системой рекурсивных уравнений
- приведенной формой модели

19. Установите соответствие

Есть система уравнений:

$$\begin{cases} \hat{y}_1 = b_{12}y_2 + a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 \\ \hat{y}_2 = b_{23}y_3 + a_{22}x_2 + a_{23}x_3 \\ \hat{y}_3 = a_{31}x_1 + a_{33}x_3 \end{cases}$$

Необходимо определить идентифицируемость каждого из уравнений:

первое уравнение	неидентифицируемо
второе уравнение	идентифицируемо
третье уравнение	сверхидентифицируемо

20. Выберите достоинства двухшагового метода наименьших квадратов (ДМНК):

Выберите один или несколько правильных ответов

- Эффективен при любых значениях коэффициента детерминации для приведенных уравнений
- Позволяет снизить объем вычислений, так как на первом этапе применяется для отдельных уравнений системы
- Определяет единственные оценки параметров модели при наличии сверхопределенных уравнений
- Позволяет использовать только экзогенные и predetermined переменные модели

### 3.5. Перечень теоретических вопросов к экзамену

(для оценки знаний)

Раздел 1 «Эконометрика как научная дисциплина. Парный корреляционный и регрессионный анализ»

- 1.1 Предмет и назначение эконометрики.
- 1.2 Этапы эконометрического исследования.
- 1.3 Типы данных, используемых в эконометрике.
- 1.4 Сущность корреляционной связи.
- 1.5 Понятие о методе Монте-Карло.
- 1.6 Парный корреляционный анализ.
- 1.7 Ковариация, выборочный коэффициент линейной корреляции.
- 1.8 Метод наименьших квадратов.
- 1.9 Связь выборочных уравнений регрессии с коэффициентом корреляции.

Раздел 2 «Множественный регрессионный анализ. Линеаризация моделей. Проблема гетероскедастичности»

- 2.1 Оценки параметров регрессии в случае двух объясняющих переменных.
- 2.2 Зависимость точности коэффициентов регрессии от корреляции между объясняющими переменными.

- 2.3 Регрессионные модели с переменной структурой.
- 2.4 Нелинейные модели регрессии и их линейаризация.
- 2.5 Линейность по переменным и линейность по параметрам.
- 2.6 Модель эластичности спроса.
- 2.7 Модель с гетероскедастичными остатками.
- 2.8 Обнаружение гетероскедастичности, тест Голдфелда-Квандта.
- 2.9 Устранение гетероскедастичности.
- 2.10 Обобщённый метод наименьших квадратов.

Раздел 3 «Моделирование рядов динамики. Изучение взаимосвязей по временным рядам»

- 3.1 Ряд динамики как суперпозиция основной тенденции, циклической и случайной составляющих.
- 3.2 Характеристики временных рядов.
- 3.3 Аналитическое выравнивание.
- 3.4 Выбор вида тренда.
- 3.5 Линейаризация модели с экспоненциальным трендом.
- 3.6 Автокорреляция уровней ряда динамики, понятие лага.
- 3.7 Автокорреляционная функция.

Раздел 4 «Системы одновременных уравнений»

- 4.1 Системы одновременных уравнений.
- 4.2 Простейшая модель потребления по Кейнсу.
- 4.3 Структурные уравнения модели.
- 4.4 Экзогенные и эндогенные переменные.
- 4.5 Косвенный метод наименьших квадратов.

### **3.6 Перечень типовых простых практических заданий к экзамену (для оценки умений)**

- 1 По выборочным данным построить диаграмму рассеивания.
- 2 Вычислить выборочный коэффициент линейной корреляции.
- 3 Найти оценки коэффициентов регрессии по методу наименьших квадратов.
- 4 Вычислить t-статистики и F-статистики.
- 5 Провести линейаризацию модели с экспоненциальным трендом.
- 6 Выбрать вид тренда.
- 7 Провести корреляционный анализ.
- 8 Провести парный регрессионный анализ.
- 9 Получить оценки коэффициентов регрессии

### **3.7 Перечень типовых практических заданий к экзамену (для оценки навыков и (или) опыта деятельности)**

Приведены экспериментально полученные данные

X	Y	X	Y	X	Y
58	13	52	21	49	11
46	15	52	17	58	18
40	19	46	15	51	19
65	17	42	18	52	15
55	13	73	16	53	17

Требуется: а) построить диаграмму рассеивания;



- б) провести корреляционный анализ связи  $Y$  и  $X$ ;  
 в) вывести и построить уравнение регрессии  $y_x = ax + b$ .

#### 4 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В таблице приведены описания процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий и процедур оценивания результатов обучения с помощью спланированных оценочных средств в соответствии с рабочей программой дисциплины

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Расчетно-графическая работа (РГР)	Преподаватель не менее, чем за две недели до срока защиты РГР должен сообщить каждому обучающемуся номер варианта РГР. Задания РГР выложены в электронной информационно-образовательной среде КриЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет. РГР должна быть выполнена в установленный преподавателем срок и в соответствии с требованиями к оформлению РГР (текстовой и графической частей), сформулированными в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» в последней редакции. РГР в назначенный срок сдаются на проверку. Если предусмотрена устная защита РГР, то обучающийся объясняет решение задач, указанных преподавателем и отвечает на его вопросы
Тест	Тестирования, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся во время лабораторных занятий. Тестирование проводится с использованием компьютерных технологий. Варианты тестовых заданий формируются случайно из базы ТЗ. Во время выполнения заданий пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено
Защита лабораторной работы	Преподаватель за неделю до выполнения лабораторной работы говорит ее тему, методические материалы к лабораторным работам выложены в электронной информационно-образовательной среде КриЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет. Отчет должен быть выполнен в установленный преподавателем срок, в соответствии с требованиями к оформлению отчета. Отчеты в назначенный срок сдаются на проверку. Если предусмотрена устная защита лабораторной работы, то до обучающихся доводится перечень вопросов, выносимых на защиту; во время защиты, обучающиеся должны объяснить полученные результаты отмеченные преподавателем и ответить на поставленные вопросы.

Для организации и проведения промежуточной аттестации (в форме экзамена) составляются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы:

- перечень теоретических вопросов к экзамену для оценки знаний;
- перечень типовых простых практических заданий к экзамену для оценки умений;
- перечень типовых практических заданий к экзамену для оценки навыков и (или) опыта деятельности.

Перечень теоретических вопросов и перечни типовых практических заданий разного уровня сложности к экзамену обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду КриЖТ ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).

Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится путем устного собеседования по билетам. Билеты составлены таким образом, что в каждый из них включал в себя теоретические вопросы и практические задания.

Билет содержит: один теоретический вопрос для оценки знаний. Теоретические вопросы выбираются из перечня вопросов к экзамену; три практических задания: два из них для оценки умений (выбираются из перечня типовых простых практических заданий к экзамену); третье


практическое задание для оценки навыков и (или) опыта деятельности (выбираются из перечня типовых практических заданий к экзамену).

Распределение теоретических вопросов и практических заданий по экзаменационным билетам находится в закрытом для обучающихся доступе. Разработанный комплект билетов (25-30 билетов) не выставляется в электронную информационно-образовательную среду КрИЖТ ИрГУПС, а хранится на кафедре-разработчике ФОС на бумажном носителе в составе ФОС по дисциплине.

На экзамене обучающийся берет билет, для подготовки ответа на экзаменационный билет обучающемуся отводится время в пределах 40 минут. В процессе ответа обучающегося на вопросы и задания билета, преподаватель может задавать дополнительные вопросы.

Каждый вопрос/задание билета оценивается по четырехбалльной системе, а далее вычисляется среднее арифметическое оценок, полученных за каждый вопрос/задание. Среднее арифметическое оценок округляется до целого по правилам округления.

### Образец экзаменационного билета

 20__-20__ учебный год	<b>Экзаменационный билет № 1</b> <b>по дисциплине «Эконометрика»</b> 5 семестр очная / 6 семестр очно-заочная форма обучения	Утверждаю: Заведующий кафедрой «СЖД» _____
<p>1 Предмет и назначение эконометрики.</p> <p>2.Приведены экспериментально полученные данные</p> <p>Требуется: а) построить диаграмму рассеивания;</p> <p>б) провести корреляционный анализ связи Y и X;</p> <p>в) вывести и построить уравнение регрессии <math>y_x=ax+b</math>.</p>		